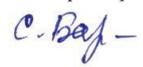


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
**Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)**
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 48 от 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова Л.А.) 23 ноября 2023 г.
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Решение олимпиадных задач по органической химии (начинающие)»

Заведующий кафедрой химии
Барам Светлана Григорьевна, к.х.н.


Новосибирск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Аннотация программы спецкурса

Содержание спецкурса охватывает круг вопросов, связанных с классификацией и номенклатурой органических соединений, строением и изомерией органических веществ, спектроскопическими методами определения строения органических веществ, закономерностями протекания и механизмов химических реакций.

Основными целями освоения программы спецкурса является развитие у школьников химического мировоззрения, усвоение базовых положений органической химии, умение пользоваться ими при решении задач, и понимание химических превращений органических веществ.

На занятиях школьники учатся использовать методологию предмета для решения различных задач по органической химии, встречающихся на олимпиадах первого уровня и на различных этапах Всероссийской олимпиады школьников.

Спецкурс проходит в формате семинарских занятий, на которых излагается необходимый теоретический материал, разбираются олимпиадные задачи и методы их решения. Текущий контроль ведется через проведение самостоятельных работ по пройденному материалу. При рассмотрении материала основной упор делается на общие закономерности протекания химических реакций органических веществ. Темы излагаются в порядке их встречаемости в задачах различных этапов Всероссийской олимпиады и олимпиад первого уровня в 10 классе в течение учебного года.

Программа спецкурса рассчитана на 68 часов (2 часа в неделю в течение учебного года).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы спецкурса обучающийся должен:

- знать основные теоретические положения органической химии, классификацию и номенклатуру органических соединений, основные положения теории химического строения органических соединений;
- иметь представление о взаимосвязи между строением органических соединений и их химическими и физико-химическими свойствами;
- знать свойства и реакционную способность основных классов органических соединений, основные механизмы их превращений;
- уметь предсказывать и объяснять наиболее вероятные направления химических превращений органических соединений исходя из их строения и условий реакции;
- уметь определять структуру органического соединения исходя из спектроскопических данных;
- уметь применять полученные знания при решении олимпиадных задач по органической химии.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1. (4 часа). Базовые понятия органической химии. Изображение молекул и номенклатура органических соединений. Делокализация и сопряжение. Типы реакций органических соединений. Графическое представление механизмов реакций.

Тема 2. (6 часов). Стереохимия органических соединений. Пространственная изомерия, энантиомеры и диастереомеры. Хиральность и оптическая активность. *R,S* и *E,Z* номенклатуры пространственных изомеров.

Тема 3. (6 часов). Спектроскопические методы установления строения органических веществ. Масс-спектрометрия. Инфракрасная спектроскопия. Ядерный магнитный резонанс на ядрах ^{13}C и ^1H .

Тема 4. (4 часа). Реакции радикального замещения. Стабильность радикалов. Радикальные цепные реакции. Относительная скорость замещения.

Тема 5. (8 часов). Реакции нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления. Карбонильная группа как электрофил. Присоединение воды, спиртов, металлоорганических соединений к альдегидам и кетонам. Восстановление карбонильных и карбоксильных соединений «гидрид-анионами». Превращения производных карбоновых кислот.

Тема 6. (6 часов). Реакции электрофильного присоединения. Присоединение галогенов и галогеноводородов к алкенам. Окисление алкенов с образованием эпоксидов. Присоединение воды к кратной связи. Электрофильное присоединение к диенам.

Тема 7. (6 часов). Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях. Бензол и его реакции с электрофилами. Влияние заместителей в бензольном кольце на протекание реакции замещения. Заместители первого и второго рода. Активация и дезактивация ароматического кольца заместителями.

Тема 8. (6 часов). Реакции нуклеофильного замещения. $\text{S}_{\text{N}}1$ и $\text{S}_{\text{N}}2$ механизмы реакций нуклеофильного замещения. Факторы, определяющие механизм реакции замещения. Нуклеофилы и уходящие группы.

Тема 9. (6 часов). Реакции элиминирования. Сравнение реакций замещения и элиминирования. Нуклеофильность и основность. Механизмы $\text{E}1$ и $\text{E}2$. Структура субстратов, влияние уходящей группы. Стабилизация промежуточного аниона при элиминировании, механизм $\text{E}1\text{cB}$.

Тема 10. (6 часов). Методы селективного окисления и восстановления органических веществ. Восстановление двойной связи $\text{C}=\text{O}$. Каталитическое гидрирование. Восстановление по Берчу. Удаление функциональных групп. Окисление кратных углерод-углеродных связей. Окисление спиртов и карбонильных соединений. Селективность реакций в соединениях с несколькими функциональными группами. Защитные группы.

Тема 11. (10 часов). Реакции енолов, енолят-ионов и сходных частиц. Таутомерия, образование енолов и енолят-ионов. Устойчивые эквиваленты енолят-ионов. Алкилирование енолят-ионов. Альдольно-кетоновая конденсация. Реакция Манниха.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Коли- чество часов	Воспитательный компонент
Раздел 1. Основные понятия органической химии			
1.1.	Базовые понятия органической химии	4	Развитие компетенций молодежи (креативное мышление, коммуникативные умения, профессиональные траектории).
1.2.	Стереохимия органических соединений	6	Воспитание готовности у обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта познавательной деятельности.
1.3.	Спектроскопические методы установления строения органических веществ	6	Вовлечение обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность.
Итого по разделу		16	
Раздел 2. Наиболее частые типы химических реакций в олимпиадных задачах			
2.1.	Реакции радикального замещения	4	Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучения химии и химических явлений, инициирование обсуждений, высказываний собственного мнения, выработка личностного отношения к природным явлениям. Приобщение обучающихся к
2.2.	Реакции нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления	8	
2.3.	Реакции электрофильного присоединения	6	
2.4.	Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях	6	

2.5.	Реакции нуклеофильного замещения	6	ценностям научного познания, их готовность к саморазвитию, самостоятельности, умению выявлять проблемы
2.6.	Реакции элиминирования	6	
2.7.	Методы селективного окисления и восстановления органических веществ	6	
2.8.	Реакции енолов, енолят-ионов и сходных частиц	10	
Итого по разделу		52	
Всего		68	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**а) Основная литература:**

1. Реутов О.А. Органическая химия. В 4-х частях: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Химия» /О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. – 2-е изд. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
2. Травень, В.Ф. Органическая химия: в 3 т./ 2-е изд., перераб. и доп. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
3. Терней, А. Современная органическая химия: в 2 т. / под ред. Н.Н. Суворова. – Стер. изд. – Москва: Альянс, 2019.
4. Резников, В. А. Лекции по органической химии. Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 2020. – 569 с.

б) Дополнительная литература:

1. Ли, Дж. Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций/ пер. с англ. В.М. Демьянович. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 455 с
2. Моррисон, Р.Т.; Бойд Р. Органическая химия/ под ред. И.К. Коробицыной. – Стер. изд. — Москва: Альянс, 2018. – 1132 с.
3. Clayden J., Greeves N., Warren S. Organic Chemistry / 2nd ed. Oxford University Press, 2012. – 1234 p.
4. Klein D.R. Organic Chemistry / 3rd ed. Wiley, 2016. – 1252 p.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Интернет-представительство факультета естественных наук НГУ (Методические пособия) – <http://fen.nsu.ru/fen.phtml?topic=meth>
2. Электронная библиотека учебных материалов по химии химического факультета МГУ: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary>
3. Интернет-портал фундаментального химического образования России: www.chem.msu.ru
4. Химический интернет-портал: www.chemport.ru